

# MATHIYND

EL ENIGMA DEL TALISMÁN ARITMÉTICO



Pedro A. Martínez

Sonia Müller

CUADERNO DE ACTIVIDADES

KODOMO

# MATHILVND

## EL ENIGMA DEL TALISMÁN ARITMÉTICO CUADERNO DE ACTIVIDADES

### KODOMO

### ARGUMENTO

¡Sumérgete en el fantástico mundo de Mathland y resuelve los retos matemáticos!

Alan odia las matemáticas. Una mañana, tras ser expulsado de clase, se esconde en un olvidado almacén del instituto. Entre la oscuridad surge una extraña figura que lo transporta a un sorprendente y mágico mundo llamado Mathland. Allí conocerá a Zero y a las pequeñas unidades enteras, unos seres que son perseguidos por la reina Enteralia. Afortunadamente, existe un poderoso talismán que puede devolver a Alan al mundo real y frenar las oscuras intenciones de la reina, pero conseguirlo no será nada fácil.

¿Serán capaces Alan y sus nuevos amigos de derrotar a los malvados?

Ciclo escolar: 6.º de Primaria y 1.º y 2.º de ESO.

Público: A partir de 10 años.



La ficha didáctica de **Mathland** ha sido elaborada por **Pedro A. Martínez Ortiz**, Doctor en Matemática Aplicada, profesor de secundaria, bachillerato y universidad, y miembro fundador de la asociación para la innovación educativa Innoducation. Apasionado de las matemáticas y del manga, creó el mundo de Mathland con la finalidad de hacer cambiar la visión negativa hacia las matemáticas y acercarlas a los y las jóvenes estudiantes.

En 2018 el proyecto **Emocionar con matemáticas**, del cual es coautor, fue galardonado con el premio **Grandes Iniciativas de éxito educativo** por la fundación Atresmedia y la Universidad Internacional de Valencia. Un año después fue reconocido por la plataforma Educa como **mejor docente de Secundaria y Bachillerato en España**.

Los (\*\*\*) indican que se trata de una actividad de dificultad elevada.



© El Catálogo del Cómic, S.L. Permitido su uso con fines didácticos y/o pedagógicos. Cualquier otro uso y/o forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra, con o sin fines comerciales, solo pueden ser realizados con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

# CAPÍTULO 1: LA LLAVE LÓGICA



**1. Investiga: ¿Qué son las matemáticas? ¿Para qué sirven?  
Revisa el capítulo e indica dónde son necesarias.**

**2. Reflexiona: ¿Qué sientes hacia las matemáticas? ¿Crees que ese sentimiento puede cambiar?**

**3. Colorea el círculo que mejor represente lo que piensas sobre las matemáticas:**

**Me gustan**     

**Me retan**     

**Me hacen sentir bien**     

**No me gustan**

**Me asustan**

**Me hacen sentir mal**



4. Revisa las páginas 5, 6 y 7 de *Mathland*. Completa la pirámide con el orden jerárquico de las operaciones. Añade los paréntesis necesarios para que las siguientes operaciones sean ciertas:

$$1 + 3 \times 10 - 10 \div 2 \times 5 = 1$$

$$1 + 3 \times 10 - 10 \div 2 \times 5 = 15$$

$$1 + 3 \times 10 - 10 \div 2 \times 5 = 30$$

$$1 + 3 \times 10 - 10 \div 2 \times 5 = 6$$

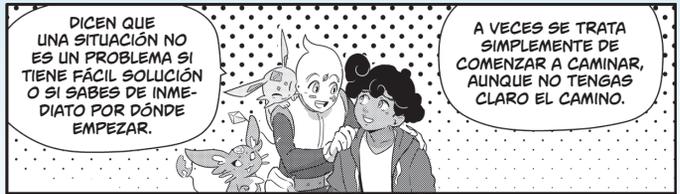
$$1 + 3 \times 10 - 10 \div 2 \times 5 = 39$$



# CAPÍTULO 2: FUERZAS OPUESTAS



1. Reflexiona sobre las palabras que Zero le dice a Alan en la página 27. ¿Estás de acuerdo con ellas? ¿Cómo sueles actuar tú ante un problema?



2. Revisa el capítulo, investiga y contesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué números forman el conjunto de números enteros?
- ¿Qué símbolo se usa en matemáticas para representar el conjunto de números enteros? ¿Dónde puedes encontrarlo en la historia?

3. En la página 19, Zero y las pequeñas unidades enteras muestran la recta numérica. El valor absoluto ( $| |$ ) de un número entero es la distancia que lo separa del cero en la recta numérica. Calcula los siguientes valores absolutos:

$$|-3| =$$

$$|-2| =$$

$$|2| =$$

$$|5| =$$

$$|-1| =$$

$$|0| =$$

#### 4. Revisa el capítulo y completa:

El opuesto de un número entero es otro número entero con el mismo valor absoluto, pero con signo \_\_\_\_\_.

•¿Qué opuestos aparecen a lo largo del capítulo?

•¿Cuál es el opuesto del número cero?

En matemáticas tenemos dos formas de escribir el “opuesto”. Una de ellas es con  $Op()$  y otra colocando el signo menos delante de un paréntesis. Observa:

$$Op(-5) = -(-5) = 5$$

Ahora escribe los siguientes opuestos de otra forma y calcúlalos (como en los ejemplos):

$$Op(-8) = -(-8) = 8$$

$$Op(2) =$$

$$Op(-4) =$$

$$-(-6) =$$

$$Op(-5) =$$

$$-(10) = Op(10) = -10$$

$$-(1) =$$

$$-(-7) =$$

$$-(12) =$$

$$Op(0) =$$

5. El ejército de la malvada reina Enteralia ha capturado grupos de pequeñas unidades enteras y las ha obligado a unirse. Revisa las páginas 23 y 24 de Mathland y luego escribe el escenario de forma matemática. Observa el ejemplo:



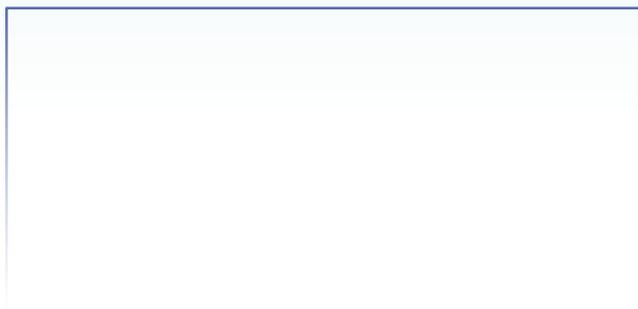
$$3 - 2 = 1$$



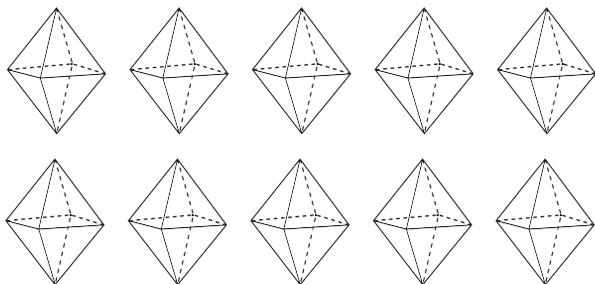
# CAPÍTULO 3: LA LEYENDA DE LAS GEMAS PRIMIGENIAS



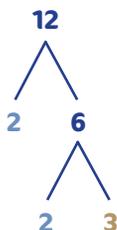
1. Investiga: ¿Quién fue Eratóstenes en la vida real? ¿Qué descubrimientos realizó? Relaciona sus hallazgos con la ilustración de la viñeta 2 de la pág. 33.



2. En las páginas 40 y 41, el científico Dedekind registra los 10 primeros números primos en su cuaderno sobre gemas primigenias. Pinta cada gema de su correspondiente color y escribe su número dentro.



Ahora, obtén cada uno de los siguientes números multiplicando únicamente gemas primigenias y dibuja la factorización. Observa el ejemplo:



$$12 = 2 \times 2 \times 3$$



21

30

45

52

77

81

100

121

**3. Observa con detalle el mapa de Mathland que aparece en las páginas 44 y 45.**

**a. Localiza las siguientes ciudades de Mathland y escribe sus coordenadas:**

	Euclídea	Mesocúrtica	Ciudad Cuartil	Bayessiana
Coordenadas				

**b. Antes de ser el jefe de Ciudad Cardinal, Eratóstenes viajó por todo Mathland adquiriendo sabiduría. El siguiente cuadro resume su trayectoria. Indica las ciudades por las que fue viajando:**

	Ciudad
Vivió una década en (7, 4)	
Caminó hasta (3, 5)	
Viajó en carro hasta (0, 3)	
Navegó un barco hasta (4, -4)	
Cruzo el desierto hasta (-8, -3)	
Finalmente, se asentó en (-7, -5)	



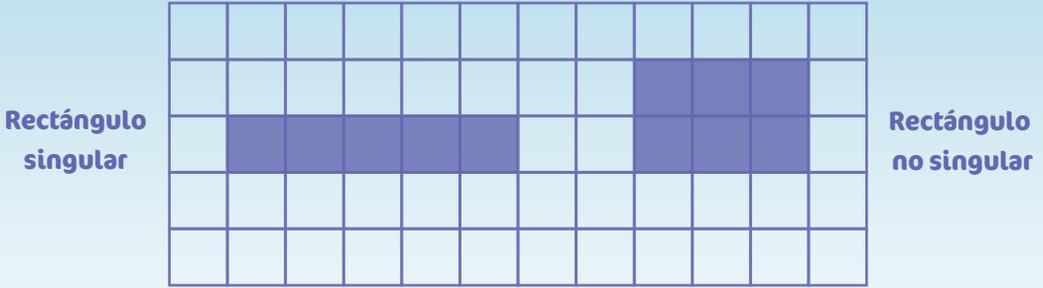
**c. ¿En qué cuadrante está cada uno de los siguientes lugares de Mathland?**

	Cuadrante
Isla Bucle	
Monte Gauss	
Río Cartwright	
Fosas de Riemann	

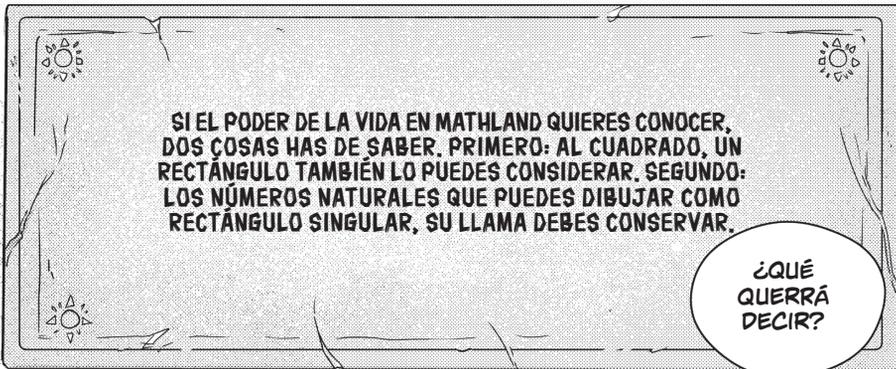
	Cuadrante
Bosque Pitagórico	
Derivalia	
Monte Arista	
Ciudad Enigma	

**4. (\*\*\*) ¿Sabrías descifrar las dos primeras frases del grabado de la cueva de la página 34? ¿Podrías interpretar matemáticamente lo que significa cada una de ellas? Construir la factorización de los pebeteros que enciende Alan podría ayudarte a descifrarlo.**

5. (\*\*\*) Vamos a llamar rectángulo no singular a cualquier rectángulo cuyos lados miden todos más de 1 unidad:



Ahora imagina que acabas de entrar a una de las cuevas de Pueblo Cardinal. Allí encontrarás una pared con pebeteros igual que le ocurre a Alan en el capítulo 3. Bajo la estatua de dragón encontrarás la siguiente leyenda:



- a. ¿Qué pebeteros dejarías encendidos?
- b. ¿Reconoces estos números? ¿Qué nombre reciben?



# CAPÍTULO 4: LA TORRE ALGORÍTMICA



1. A partir de la información de la página 48, calcula los metros que alcanza la altura de la Torre Algorítmica donde viven Naturalia y Aritmética.



2. En la página 52, Zero explica a Alan lo que significa multiplicar.



Teniendo esto en cuenta, escribe como sumas cada multiplicación y calcula su valor:

a)  $2 \times 10 =$

b)  $3 \times (-5) =$

c)  $4 \times (-6) =$

d)  $0 \times (-9) =$

Teniendo en cuenta que la multiplicación es conmutativa, es decir que el orden de los factores no modifica el resultado, ¿cómo calcularías los siguientes productos?

a)  $-3 \times 4 =$

b)  $-2 \times 10 =$

Ahora completa:

Al multiplicar dos números positivos el resultado es un número \_\_\_\_\_.

Al multiplicar dos números de signo diferente el resultado es un número \_\_\_\_\_.

3. El libro de Hipatia contiene la información y los secretos más valiosos de todo Mathland.

a) Investiga: ¿Quién fue Hipatia, en la vida real? Comparte la información con tus compañeros/as.

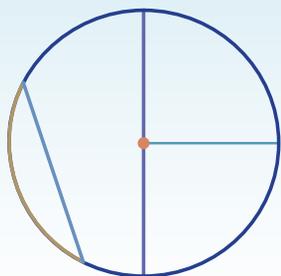
b) En la portada del libro de Hipatia aparece un símbolo matemático, ¿sabes qué representa?



# CAPÍTULO 5: EL PODER DEL RAZONAMIENTO



1. Asocia cada elemento con su nombre y defínelos (si lo necesitas, puedes investigar en tu libro de matemáticas):



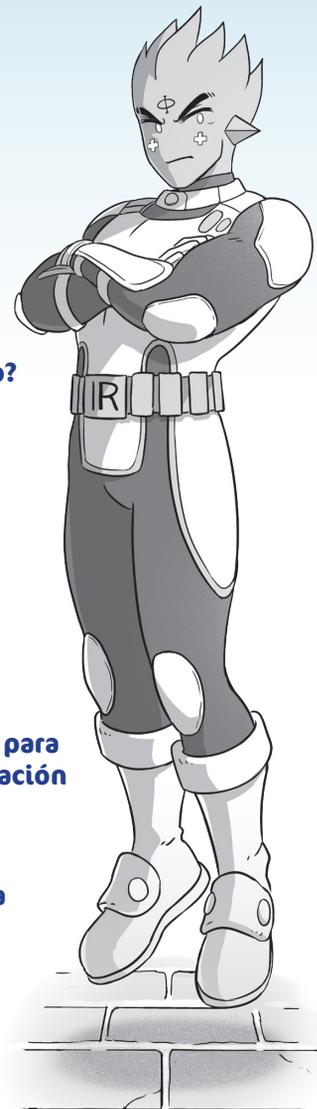
- El centro es...
- Un radio es...
- Un diámetro es...
- Una cuerda es...
- Un arco es...

¿Qué relación existe entre la longitud de un radio y un diámetro?  
¿Puede considerarse cualquier diámetro una cuerda?

2. Durante el capítulo 5, Aritmética conjura un poderoso arco para lanzar sus flechas vectoriales, ¿qué relación guarda esta invocación con las partes de una circunferencia?

3. Observa y lee la portadilla del capítulo 5 (página 61). Ahora contesta:

a) Entre los compañeros/as de clase buscad objetos circulares. Medid con la mayor precisión posible el diámetro y la longitud de la circunferencia de estos objetos. Tras ello, usando la calculadora, completad la siguiente tabla con todos los objetos usados:



	Diámetro de la circunferencia D	Longitud de la circunferencia L	D/L
Objeto 1			
Objeto 2			
Objeto 3			

b) ¿Qué se observa de los resultados en la última columna de la tabla?

c) ¿Por qué el número  $\pi$  se dice que es un número irracional?

d) Accede a la web: <https://www.piday.org/find-birthday-in-pi/>

¿Puedes encontrar tu fecha de nacimiento en las infinitas cifras decimales del número  $\pi$ ?

¿En qué posición decimal se encuentra tu cumpleaños?

e) Investiga: ¿Cuándo es el día de  $\pi$ ? ¿Qué se celebra internacionalmente?

4. En la página 67, Alan reflexiona sobre el producto de dos números enteros negativos. Teniendo también en cuenta lo revisado en la página 52, completa las siguientes igualdades para que sean ciertas:

a)  $\underline{\quad} \times 7 = -21$

b)  $4 \times \underline{\quad} = 16$

c)  $-3 \times \underline{\quad} = 30$

d)  $5 \times \underline{\quad} = -40$

e)  $\underline{\quad} \times (-8) = -8$

f)  $\underline{\quad} \times (-2) = 18$

5. (\*\*\*) En la página 63, Pi le pide a Alan que obtenga la mayor cantidad de unidades enteras positivas usando 7 unidades negativas.

a) ¿Ha conseguido realmente el mayor número posible o podría haber obtenido una cantidad mayor?

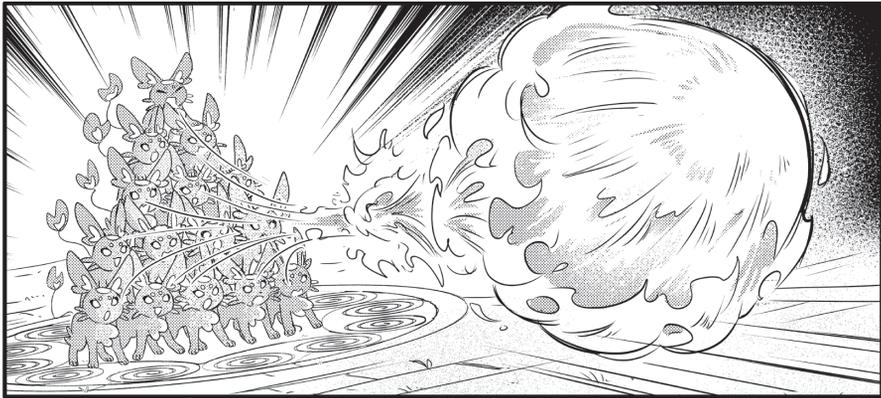
b) Imagina que eres Alan, ¿cómo repartirías 25 unidades enteras negativas en los dos factores para que su multiplicación sea la mayor posible?

Factor 1	Factor 2	Producto

Factor 1	Factor 2	Producto

c) ¿Y si las unidades enteras negativas que tienes fueran 10? ¿Podrías sacar una conclusión para dar una respuesta rápida en caso de cambiar el número de unidades disponibles?

6. (\*\*\*) La formación de las unidades enteras positivas de la página 69 es un tanto especial. Observa la siguiente secuencia:



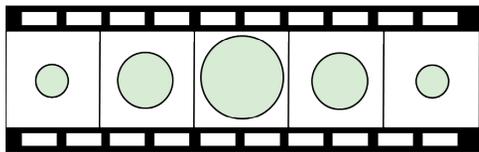
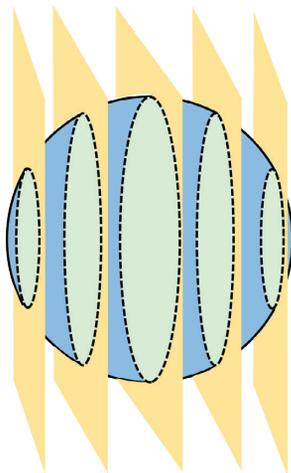
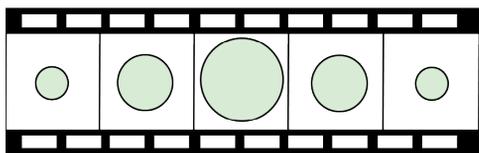
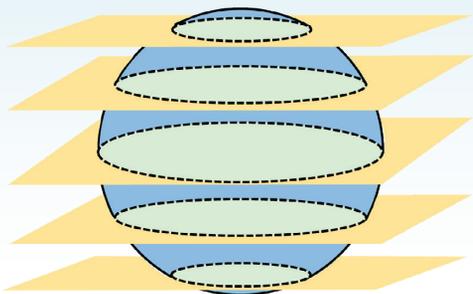
- a) ¿Cómo imaginas que se va construyendo? ¿Podrías dibujar las dos siguientes estructuras?
- b) Anota el número de puntos que aparecen en cada estructura de la secuencia. A estos números se los conoce como números triangulares. ¿Podrías explicar matemáticamente cómo se construyen?
- c) ¿Qué otro nombre recibe el grupo de números “cuadrangulares”?
- d) ¿Qué ocurre si sumamos dos números triangulares consecutivos?



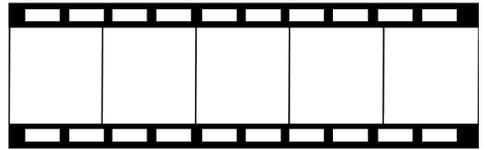
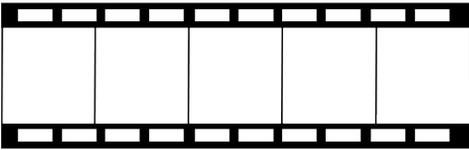
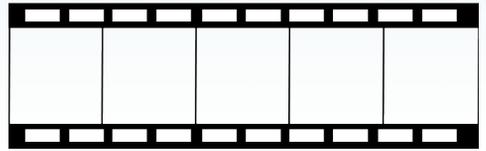
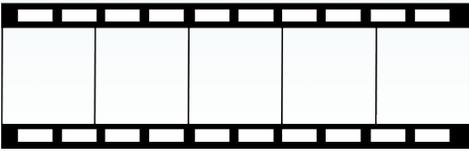
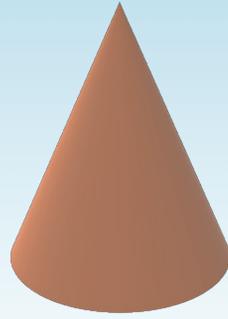
# CAPÍTULO 6: EL LIBRO DE HIPATIA



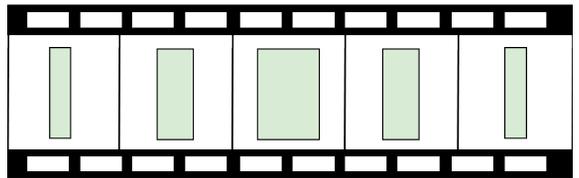
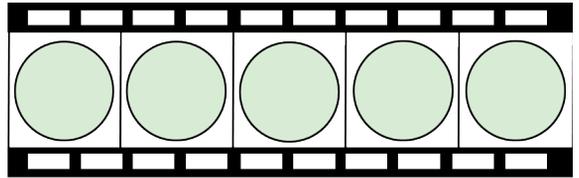
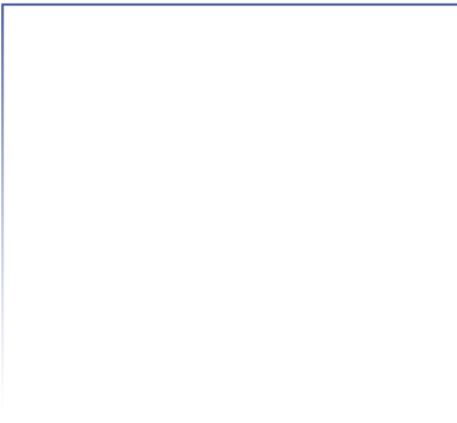
1. En la página 76, Pi advierte de que la capa esférica que lo retenía dibujaba una circunferencia en el suelo. Una sección es un corte plano de una figura. Una tomografía es una técnica que se emplea en medicina y que consiste en sacar imágenes de órganos en secciones paralelas (verticales y horizontales). Esta sería la tomografía de una esfera:



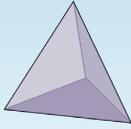
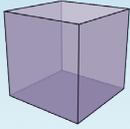
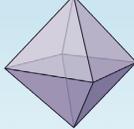
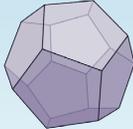
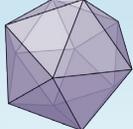
a) Dibuja la tomografía (vertical y horizontal) de las siguientes figuras:



b) ¿Podrías decir a qué figura geométrica se corresponde la siguiente tomografía?

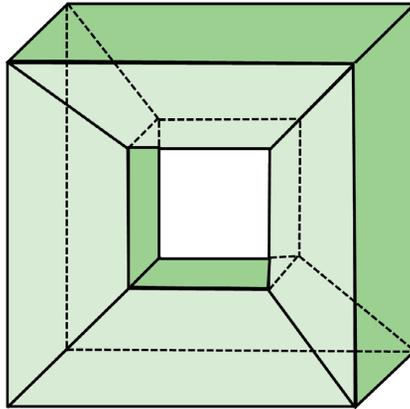


2. En Mathland hay 6 talismanes ocultos de los cuales 5 de ellos son poliedros regulares y el restante es una esfera. Observa la página del libro de Hipatia del capítulo y completa la siguiente tabla. Pregunta a tu profe si tiene estas figuras en clase, podrían ayudarte.

					
Nombre					
Caras (C)					
Vértices (V)					
Aristas (A)					
V + C					

a) (\*\*\*) ¿Podrías deducir alguna relación que existe entre estos valores?

b) (\*\*\*) ¿Se cumplirá para cualquier poliedro? Estudia si se cumple para la siguiente figura:



¿Qué tiene este que no tienen los poliedros anteriores?

3. El número Phi es un número irracional cuyas primeras cifras decimales son:

$$\Phi = 1,61803398874989\dots$$

La sucesión de Fibonacci es una secuencia de números muy particular donde cada elemento se forma a partir de la suma de los dos números inmediatamente anteriores. Completa la secuencia de Fibonacci:

1	1	2	3	5	8														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

a) Divide ahora cada número de la secuencia entre su anterior y anota los resultados. ¿Qué observas?

b) Investiga: ¿Dónde podemos encontrar la secuencia de Fibonacci y el número Phi en la realidad?

4. (\*\*\*) Disponemos de una escalera con 20 escalones. Una persona cualquiera puede avanzar en la escalera subiendo un peldaño o dos a la vez. ¿Cuántas formas diferentes existen de subir la escalera?



# CAPÍTULO 7: UN PLAN PERFECTO



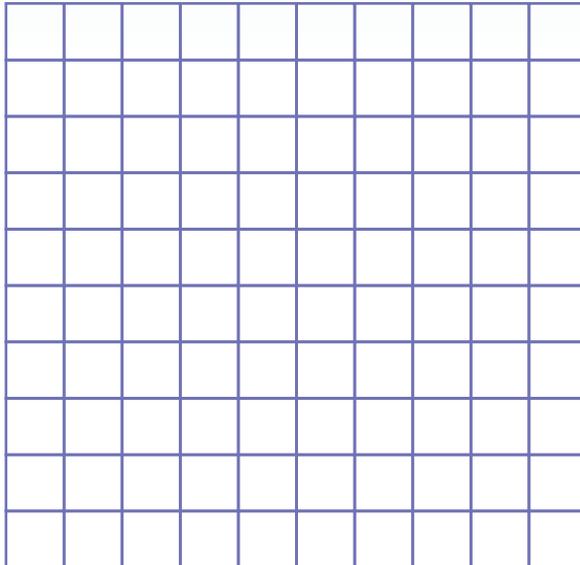
1. Naturalia ha recibido hoy la visita en su palacio de Aritmética, Zero y las unidades enteras. Este encuentro no pasa muy habitualmente porque Aritmética sube a la torre cada 6 días, Zero lo hace cada 20 días y las unidades enteras cada 12 días. ¿Hace cuántos días coincidieron todos juntos en el palacio de la Torre Algorítmica?



2. Lee con detenimiento la última viñeta de la página 94.



Selecciona tres números pares y tres impares. Ahora, para cada uno de estos números, intenta dibujar (si es posible) un rectángulo de dos unidades de altura con ese número de piezas.



- a) ¿Qué números has podido dibujar como rectángulos de dos cuadrados de altura? ¿Qué conclusión puedes sacar?
- b) (\*\*\*) ¿Qué tiene esto que ver con lo que discuten Alan y Zero en la escena?
- c) (\*\*\*) ¿Cómo definirías un número impar observando los dibujos que has hecho antes?

3. Realiza los siguientes pasos y dibuja el proceso en la cuadrícula:

1) Escoge un número natural cualquiera.

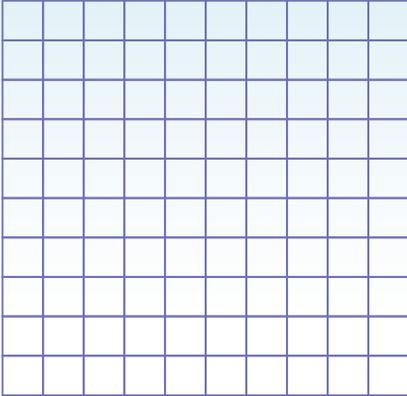
2) Calcula su cuadrado.

3) Al resultado réstale el número que has escogido al inicio.

Repite los pasos con unos pocos números más.

a) ¿Cómo son todos los resultados finales? ¿Pares o impares?

b) (\*\*\*) ¿Qué propiedad matemática podemos deducir?



4. Alan y sus amigos tuvieron que resolver el enigma del portón para escapar del dragón.

a) ¿Qué números al elevarlos al cuadrado da de resultado 81?

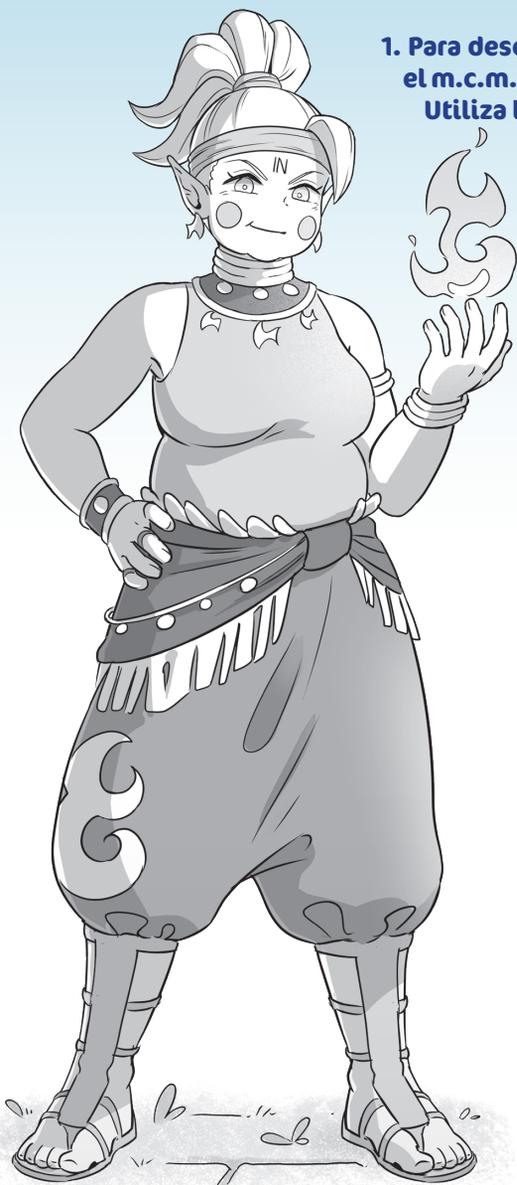
b) ¿Qué números enteros tienen un cuadrado que se acerca sin pasarse a 20? ¿Cuántas unidades les quedan para completar el cuadrado? ¿Existe algún número que al elevarlo al cuadrado dé como resultado 20?



# CAPÍTULO 8: INTERSECCIONES



1. Para descubrir el código de salida del calabozo, Alan calcula el m.c.m. de varios números haciendo uso de su factorización. Utiliza los recortables de las últimas páginas para construir de la misma forma el múltiplo común más pequeño de los siguientes grupos de números:



10, 12 y 35

6, 18 y 30

24, 33 y 36

50, 60 y 75

Ahora, explica los pasos que debemos seguir para construir el múltiplo común más pequeño de cualquier conjunto de números naturales.



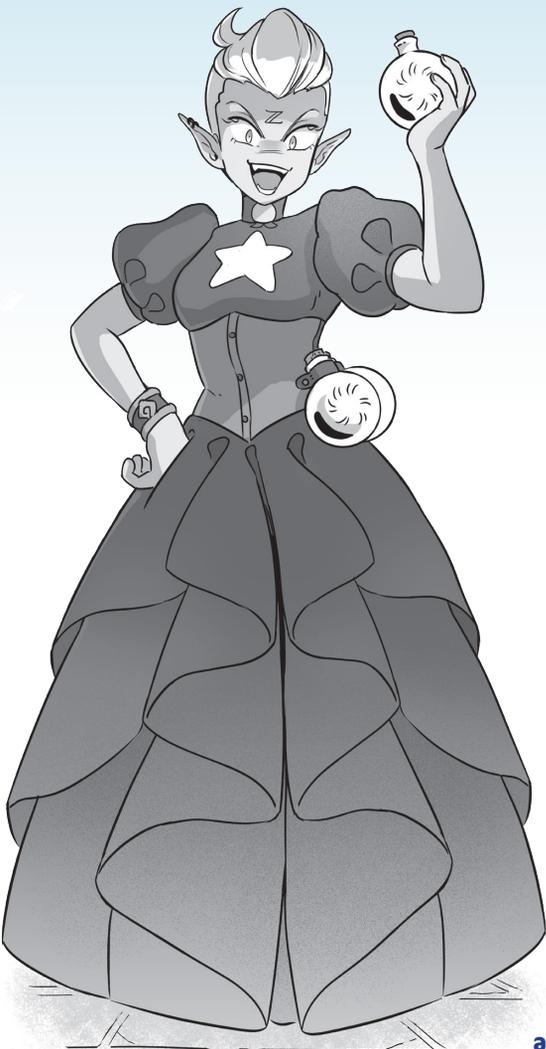
2. Lee y analiza los diálogos de la página 112. ¿Qué es una potencia? Escribe los ejemplos que aparecen en el capítulo. ¿Aparecen las potencias en alguna parte más de la historia?



# CAPÍTULO 9: REVELACIONES



1. En la página 125, el Brujo Irrracional lanza un conjuro prohibido a las hermanas Naturalia y Enteralia. ¿Por qué crees que se le llama conjuro prohibido?



2. En la página 121, Alan da una explicación de por qué  $2$  elevado a cero es uno. Esto le permite romper el hechizo de los grilletes que retenían a su amigo.

a) Según esta explicación, ¿cualquier número natural elevado a cero es uno?

b) (\*\*\*) ¿Cero elevado a cero es también uno? ¿Por qué?



3. Observa los desarrollos de las siguientes operaciones con potencias:

$$9^2 \times 9^4 = \boxed{9 \times 9} \times \boxed{9 \times 9 \times 9 \times 9} = 9^6$$
$$4^5 \times 4^3 = \boxed{4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4} \times \boxed{4 \times 4 \times 4} = 4^8$$

a) ¿Son correctos los desarrollos?

b) ¿Qué conclusión se puede extraer?

c) ¿Cómo convertirías las siguientes operaciones en una sola potencia?

a)  $8^2 \times 8^3 =$

b)  $7^2 \times 7^5 \times 7^0 =$

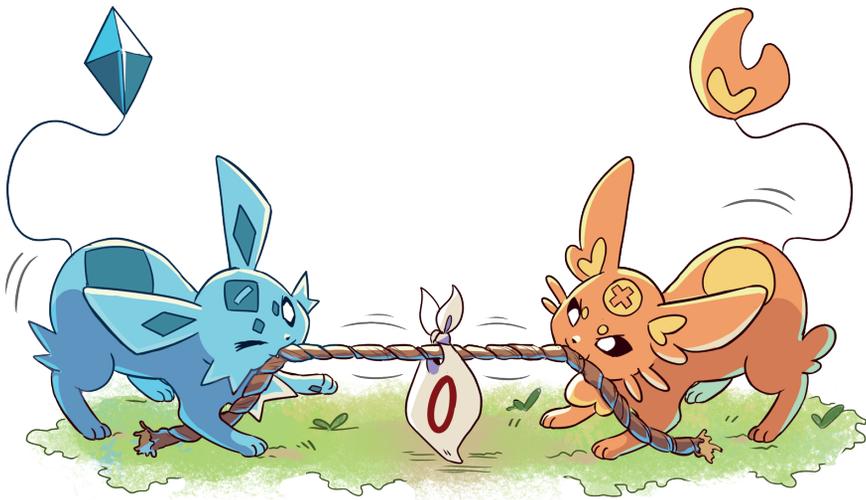
c)  $4^5 \times 4 =$

d)  $5^4 \times 5^4 =$

e)  $2^9 \times 2^5 =$

f)  $5^5 \times 5^4 \times 5^3 =$

4. ¿Es posible encontrar un número entero que al elevarlo al cuadrado nos dé de resultado -16?



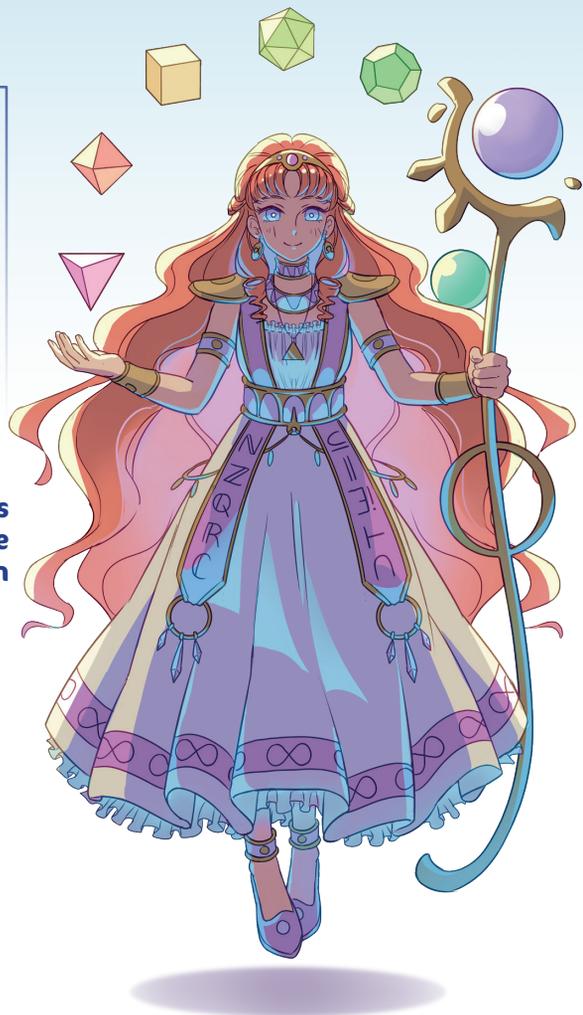
# CAPÍTULO 10: EL RITUAL



1. La diosa creadora de Mathland recibe su nombre por la matemática Theano de Crotona. Investiga sobre este personaje de la vida real y comparte la información encontrada con tus compañeros/as.

2. Ahora que has leído el capítulo 10, ¿sabrías descifrar cada frase que aparece en el libro de Hipatia sobre el ritual para invocar el talismán aritmético?

3. En la viñeta 4 de la página 145, la diosa Theano dedica unas palabras a Zero. ¿Sabrías interpretarlas matemáticamente? ¿A qué propiedades matemáticas hace referencia?



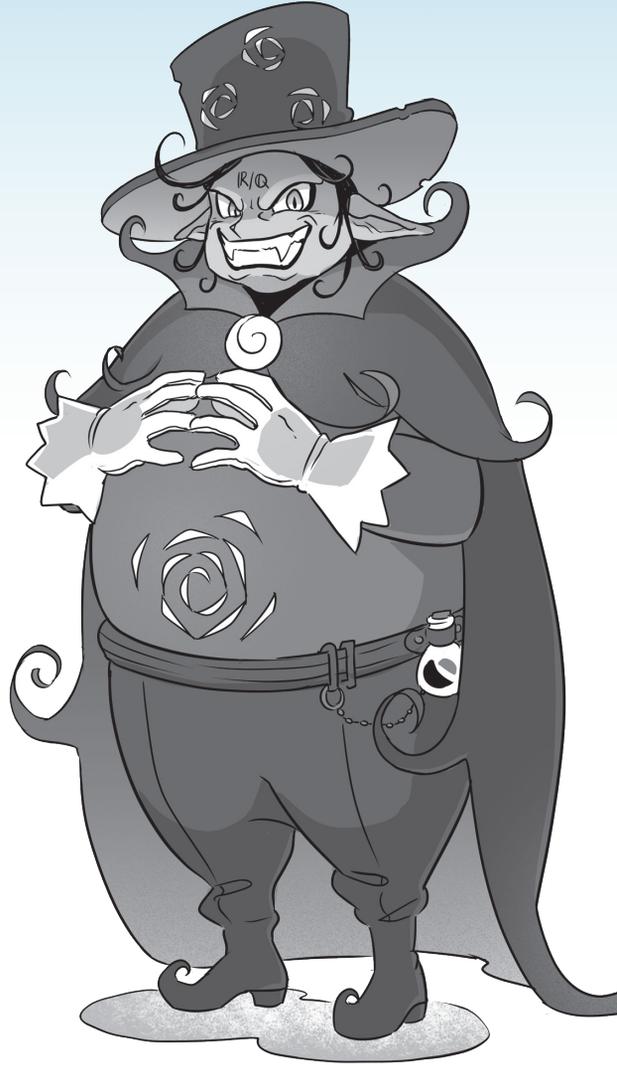
4. Elige una matemática importante de la Historia de la Humanidad. Elabora un *scrathbook* con aquellos aspectos que consideres importantes de su vida. Si puedes hacer esta actividad con compañeras y compañeros para luego exponerlo en clase, será más interesante.



# CAPÍTULO 11: LAZOS INFINITOS



1. Presta atención al reto que te plantea Lógica para conseguir la llave que te permitirá volver a casa:



2. En 1742, el matemático Golbach escribió una carta a otro gran matemático del siglo XVIII llamado Euler donde le contaba que, al parecer, cualquier número par (mayor que 2) podía escribirse como suma de dos números primos.

Comprueba esta observación con los primeros números pares:

$4 = 2 + 2$

$12 = \underline{\quad} + \underline{\quad}$

$20 = \underline{\quad} + \underline{\quad}$

$6 = 3 + 3$

$14 = \underline{\quad} + \underline{\quad}$

$22 = \underline{\quad} + \underline{\quad}$

$8 = 3 + 5$

$16 = \underline{\quad} + \underline{\quad}$

$24 = \underline{\quad} + \underline{\quad}$

$10 = 3 + 7$

$18 = \underline{\quad} + \underline{\quad}$

$26 = \underline{\quad} + \underline{\quad}$

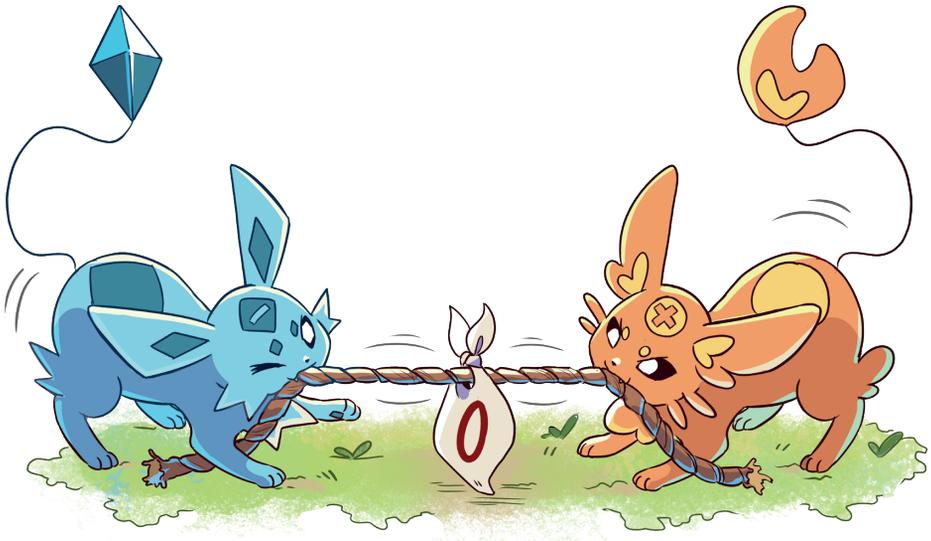
a) ¿Te atreves a probar con otros pares más grandes?

b) Euler fue uno de los matemáticos más sobresalientes de la Historia. Investiga sobre su vida y comparte tus hallazgos con la clase.

c) La propiedad que explicaba Golbach en su carta a Euler es conocida como la Conjetura de Golbach y a día de hoy (año 2023) todavía no la ha demostrado nadie. Es decir, después de casi 300 años, no sabemos si existe algún número par escondido que no se pueda poner como suma de dos números primos.

Reflexiona: ¿Es mejor matemático/a quien proporcione respuestas rápidas a los problemas? ¿Puede un matemático/a equivocarse o resistírsele la resolución de algún problema?

3. Revisa las páginas 158 y 159. ¿Qué ha aprendido Alan en su aventura para que haya cambiado su opinión sobre las matemáticas? ¿Y en tu caso? Revisa la actividad 1 del primer capítulo.



Recortar las figuras geométricas para colocar en la actividad del capítulo 8.

